



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 792302

Translation

(61) Дополнительное к авт. свид-ву-

(22) Заявлено 04.04.78 (21) 2599296/24-07

с присоединением заявки №-

(23) Приоритет-

Опубликовано 30.12.80. Бюллетень № 48

Дата опубликования описания 02.01.81

(51) М. Кл.³

H 01 F 27/28

(53) УДК 621.314.
.21(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М. В. Кошель, И. Ю. Мелешко, В. Ю. Френкель
и А. Л. Хенкин

(71) Заявитель

(54) ТРАНСФОРМАТОР

Transformer

1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в мощных силовых, печных и других трансформаторах с большим потоком рассеяния отводов.

Известны трансформаторы, содержащие магнитопровод, обмотки и бак, у которых обмотки низкого напряжения (НН) рассчитаны на большие токи, достигающие десятков килоампер. Нитки обмотки НН уложены по винтовой линии, с некоторым уклоном по отношению к горизонтальной плоскости [1].

Наличие наклона витков по отношению к горизонтальной плоскости ухудшает характеристики индукционных аппаратов: ухудшается заполнение окна магнитопровода, а перекося поля рассеяния вызывает дополнительные потери в элементах металлоконструкции.

Наиболее близким по технической сущности является трансформатор, содержащий магнитопровод, обмотки и бак, в котором витки обмоток НН не имеют уклона по от-

2

ношению к горизонтальной плоскости (витки расположены горизонтально), а переходы между смежными витками выполнены на одной образующей [2].

При прохождении токов по обмоткам и отводам индукционных аппаратов в окружающем пространстве возникают электромагнитные поля, которые вызывают потери из-за возникновения вихревых токов в стенках баков, изготавливаемых, как правило, из ферромагнитных материалов.

В конструкции обмоток НН трансформатора в зоне переходов, где ток обмотки изменяет свое направление в пространстве, происходит деформация поля рассеяния, вызывающая дополнительный поток рассеяния, циркулирующий в горизонтальной плоскости.

Таким образом, кроме добавочных потерь в стенке бака от полей рассеяния обмотки и отводов возникают еще дополнительные потери, вызываемые потоком рассеяния, возникающим от деформации поля рассеяния в зоне переходов.

Величина всех этих потерь, приходящаяся на единицу поверхности стенки бака, пропорциональна удельному поверхностному сопротивлению и квадрату касательной составляющей напряженности электромагнитного поля у стенки бака.

Целью изобретения является снижение добавочных потерь в металлоконструкции индукционных аппаратов, вызываемых деформацией поля рассеяния в зоне выполнения межвитковых переходов в обмотках НН.

Цель достигается тем, что параллельно в зоне образующей, на которой выполнены межвитковые переходы, установлена вертикальная токоведущая шина, нижний конец которой соединен с нижним концом обмотки.

На фиг. 1 изображен трансформатор, общий вид с вырывом в зоне выполнения межвитковых переходов обмотки НН; на фиг. 2 — зона межвитковых переходов, план.

Трансформатор содержит бак 1, стержневой магнитопровод 2 и обмотки НН 3 и ВН 4, установленные на стержнях магнитопровода. Обмотки НН 3 однослойные и рассчитаны на большие токи.

Все витки 5 обмоток НН расположены параллельно горизонтальной плоскости. Переходы 6 между смежными витками обмотки выполнены на одной образующей. Параллельно образующей, т. е. зоне выполнения межвитковых переходов 6, установлена токоведущая шина 7, нижний конец которой подсоединяется к нижнему концу 8 обмотки НН. Верхний конец шины и верхний отвод 9 обмотки НН подсоединяются к выводам НН.

При работе трансформатора ток, протекающий по виткам обмоток, создает в вертикальной плоскости поле рассеяния,

симметрично относительно оси стержня магнитопровода. В местах переходов 6 ток отклоняется от горизонтального направления, вследствие чего поле рассеяния деформируется. Появляется горизонтальная составляющая потока рассеяния; эквивалентная потоку рассеяния, создаваемому номинальным током, протекающим вдоль образующей, по которой выполнены переходы. Ток, протекающий по вертикальной шине 7 (см. фиг. 2) во встречном направлении, создает в горизонтальной плоскости поток рассеяния, противоположный горизонтальной составляющей потока рассеяния, создаваемой обмоткой в зоне переходов 6. Противоположно направленные горизонтальные потоки взаимно компенсируются, что обеспечивает снижение добавочных потерь в стенке бака.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

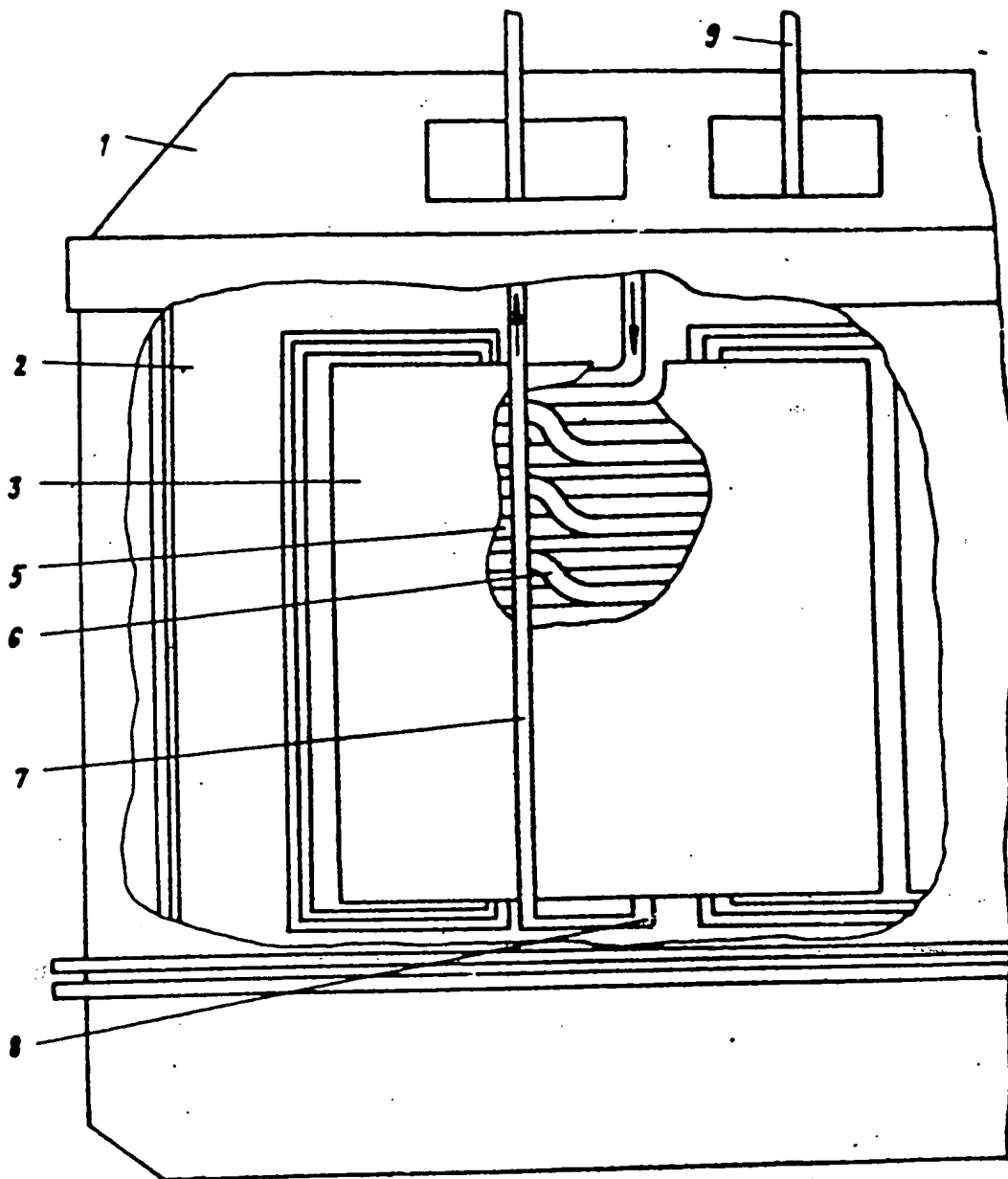
Трансформатор, содержащий стержневой магнитопровод с обмотками, одна из которых выполнена однослойной с переходами между смежными витками, выполненными по одной образующей, отличающийся тем, что, с целью снижения потерь, трансформатор снабжен токоведущей шиной, установленной в зоне переходов параллельно образующей и подключенной нижним концом к нижнему концу обмотки.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

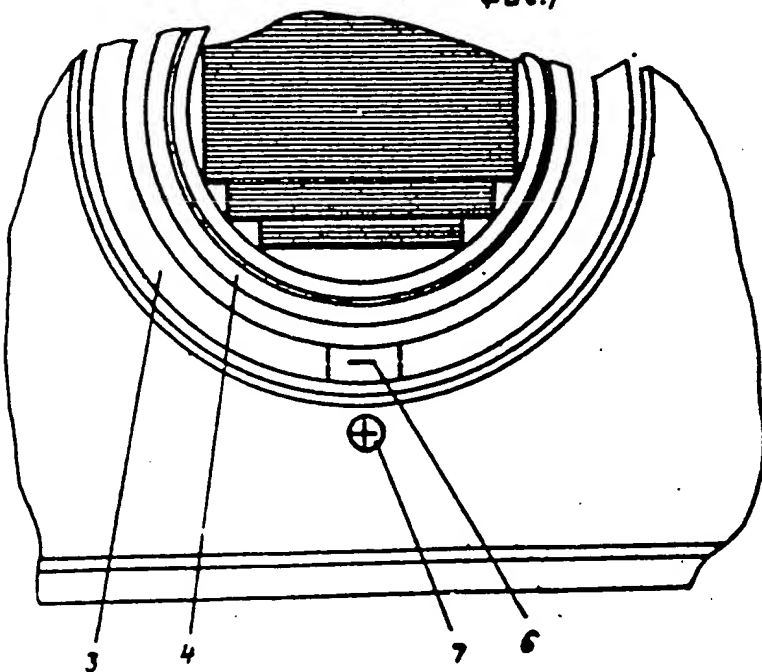
1. Сапожников А. В. Конструирование трансформаторов. ГЭИ, 1959, с. 120.

2. Патент ФРГ № 1091665, кл. 21d²49, 1961.

792302



Фиг. 1



ВНИИПИ Заказ 9585/51
Тираж 844 Подписное
Филиал ППП "Патент",

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI(c)1998 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.
003101082
WPI Acc No: 81-L1132D/198143

Power transformer with high scattered flux -- uses current conducting bar
in transition region to decrease transformer losses

Patent Assignee: KOSHEL M V (KOSH-I)

Inventor: FRENKEL V Y U; MELESHKO I Y U

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
SU 792302	B	19810102					198143 B

Priority Applications (No Type Date): SU 2599296 A 19780404

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
SU 792302	B		3			

Abstract (Basic): SU 792302 B

A power transformer consists of a container, a bar magnetic cable
low voltage and high voltage windings. The lv windings are in a single
layer and carry heavy currents.

All the low voltage turns are parallel to the horizontal plane. The
passages (6) between the adjacent turns of the windings have one
generatrix, the inter-turn regions of the passages are filled with a
current conducting bar, which has its lower end joined to the lower end
of the low voltage winding. The upper end of the bar is joined to the
upper tap of the low voltage winding. The deformed magnetic flux in the
passages is cancelled by the flux produced by the current flowing in
the bar. Bul. 48/30.12.80 (3pp)

Derwent Class: X12

International Patent Class (Additional): H01F-027/28

Manual Codes (EPI/S-X): X12-C01

Transformer

The invention can be used in high capacity power transformers, furnace transformers and other types of transformers having a high leakage flux in the taps.

Transformers containing magnetic core, windings and tank, and having low voltage windings (LV) designed to carry high currents of several dozens kiloamperes are known. The LV winding turns are laid along the spiral line at some slope to the horizontal plane [1].

The slope of the turns to the horizontal plane deteriorates the characteristics of inductive apparatus; the filling of magnetic core window deteriorates, and the leakage field deformation leads to additional losses in metallic structure components.

The closest technical solution in the state-of-the-art is a transformer containing magnetic core, windings and tank, while LV windings of the transformer do not have any slope to the horizontal plane (the turns are horizontal), and the passages between the adjacent turns have one generatrix [2].

When current flows in the windings and taps of inductive apparatus, the appearing electromagnetic fields cause losses due to eddy currents induced in the walls of the tanks which are normally manufactured of ferromagnetic materials.

In the passage regions of LV windings where the current changes its direction, the leakage field is deformed, which causes an additional leakage flux circulating in the horizontal plane.

Thus, in addition to losses in the tank wall caused by the leakage fields of winding and taps, more losses due to leakage flux caused by leakage field deformation in the regions of the passages appear.

The total value of all these losses per surface unit of the tank wall varies with surface resistivity value and tangent square value of electromagnetic field intensity component in the vicinity of the tank wall.

The purpose of the invention is to decrease additional losses in metal structures of inductive apparatus, these losses being caused by leakage field deformation in the area of inter-turn passages in LV windings.

The purpose is achieved by installing a current conducting bar in parallel to the generatrix of the inter-turn passages; the lower end of the bar is joined with the lower end of the winding.

Fig.1 is the general view of the transformer with an opening in the region of the inter-turn passages of the LV winding; fig.2 shows the region of inter-turn passages.

The transformer contains tank 1, core type magnetic circuit 2, LV windings 3 and HV windings 4 installed on magnetic circuit cores. LV windings 3 are of single layer type and are designed to carry high currents.

All the turns 5 of the LV windings are in parallel to the horizontal plane. Inter-turn passages 6 are on the same generatrix. In parallel to the generatrix, i.e. to the region of inter-turn passages, the current carrying bar 7 is installed with its lower end joined to the lower end 8 of the LV winding. The upper end of bar 7 and the upper tap 9 of the LV winding are joined to the LV winding terminals.

When the transformer is in operation, the current flowing in the turns of the windings creates a leakage field in the vertical plane; the leakage field is symmetrical to

the axis of the magnetic circuit core. In the region of inter-turn passages 6, the current deflects from the horizontal direction which leads to the deformation of the leakage field. Horizontal component of the leakage flux appears; the horizontal component is equivalent to the leakage flux caused by nominal current flowing along the generatrix of the inter-turn-passages. The current flowing in vertical bar 7 (see fig.2) in the opposite direction causes a leakage flux in the horizontal plane; this leakage flux is opposite to the horizontal component of the leakage flux caused by the winding in the inter-turn region 6. The opposite horizontal fluxes are mutually compensated, which provides the decrease of additional losses in the tank wall.

Patent claims

Transformer containing core type magnetic circuit with taps, where one of the taps has one layer with passages between the adjacent turns having one generatrix, *is characterised* by having a current conducting bar in the region of inter-turn passages in parallel to the generatrix and joined to the lower end of the winding; the current conducting bar is installed in order to diminish losses.

Information sources taken into consideration in the patent research

1. Sapoznikov A.V. Designing of transformers. ГЭИ, 1959, p.120
2. Germany patent #1091665, kl. 21a², 1961.